

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

10497286

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 4116169 A2 920416 <No. of Patents: 001>

**VACUUM VAPOR DEPOSITION DEVICE FOR FORMING MULTILAYERED
FILMS** (English)

Patent Assignee: SHIN MEIWA IND CO LTD

Author (Inventor): HANAKI KATSUTADA

IPC: *C23C-014/56;

Derwent WPI Acc No: C 92-179601

JAPIO Reference No: 160362C000107

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 4116169	A2	920416	JP 90236677	A	900905 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 90236677 A 900905

BEST AVAILABLE COPY

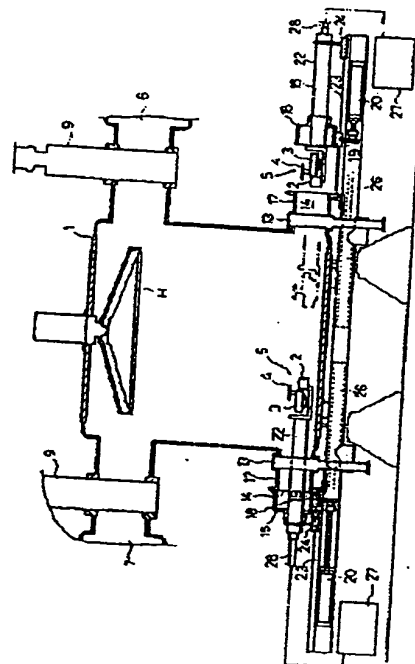
PUBLICATION NUMBER : 04116169
 PUBLICATION DATE : 16-04-92
 APPLICATION DATE : 05-09-90
 APPLICATION NUMBER : 02236677

APPLICANT : SHIN MEIWA IND CO LTD;

INVENTOR : HANAKI KATSUTADA;

INT.CL. : C23C 14/56

TITLE : VACUUM VAPOR DEPOSITION
 DEVICE FOR FORMING
 MULTILAYERED FILMS



ABSTRACT : PURPOSE: To entirely eliminate waiting time and waste time and to efficiently form films by connecting an inlet hermetic chamber for feeding of substrates and an outlet hermetic chamber for taking out of substrates and two preparatory hermetic chambers which put a vapor deposition source in and out on the outside of the vapor deposition chamber of the vacuum vapor deposition device.

CONSTITUTION: The vapor deposition source 5 consisting of an electron gun 2, a crucible 3 and a shutter 4 is provided near the center on the inside bottom of the vapor deposition chamber 1 and a substrate holder H is disposed above this source. The film formation is executed by depositing the evaporating material supplied from the vapor deposition source 5 onto a group of the substrates mounted on a substrate holder H. The substrate holder H is put into and out of the vapor deposition chamber 1 via a gate means 9 from the inlet hermetic chamber 6 and outlet hermetic chamber 7 installed to face each other on the outside surface in the upper part of the chamber. This device is constituted of the preparatory hermetic chamber 14 connected via a gate means 13 to the vapor deposition chamber 1, a putting in and out means 15 for operating the movement of the vapor deposition source 5 between the vapor deposition chamber 1 and the preparatory hermetic chamber 14, a putting in and out means 15 for operating the movement thereof in the preparatory hermetic chamber 14, a discharge means 16 for dropping the pressure in the preparatory hermetic chamber 14 down to the operating vacuum pressure, etc., and, therefore, the films are formed with good efficiency.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-116169

⑤ Int. Cl.⁵
C 23 C 14/56

識別記号 庁内整理番号
9046-4K

⑬ 公開 平成4年(1992)4月16日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 多層成膜用の真空蒸着装置

⑯ 特 願 平2-236677

⑰ 出 願 平2(1990)9月5日

⑱ 発 明 者 花 木 克 任 兵庫県宝塚市新明和町1番1号 新明和工業株式会社産業機械事業部内

⑲ 出 願 人 新明和工業株式会社 兵庫県西宮市小曾根町1丁目5番25号

⑳ 代 理 人 弁理士 前 田 弘 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

多層成膜用の真空蒸着装置

2. 特許請求の範囲

(1) 蒸着槽の外部に、基板の搬入を行う入口気密室と、基板の取り出しを行う出口気密室と、蒸着源の出し入れを行う2つの準備気密室とがそれぞれゲート手段を介して接続されており、各準備気密室と蒸着槽との間に、蒸着源を蒸着槽内の稼動位置と準備気密室内の準備位置との間で移動操作する出入手段がそれぞれ設けられており、

各出入手段に複数の蒸着源が配置されていることを特徴とする多層成膜用の真空蒸着装置。

(2) 蒸着源が、多数個の材料収容凹部を備えたるつぼと、るつぼの上方を開閉自在に遮断するシャッタを含んで構成されており、

各出入手段に配設された2つの電子銃を1つの共通電線で同時稼動可能に構成した請求項(1)記載の多層成膜用の真空蒸着装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、光学レンズのコーティング膜に代表される多層成膜層を形成するのに好適な真空蒸着装置に関する。

(従来の技術)

この種の蒸着装置においては、蒸着槽内を高度の真空状態にして成膜を行うため、蒸着対象である基板の出し入れや蒸着材料の補充等によって真空状態が解除されることをできるだけ避けることが要求される。つまり、蒸着装置の稼動率が低下して生産性が著しく損われるからである。

従来装置において、真空状態を維持したまま基板の出し入れを行うことは公知である。例えば、蒸着槽に隣接して入口気密室と出口気密室とをそれぞれゲート手段を介して設け、各気密室を交互に蒸着槽と連通し或いは大気開放して基板の出し入れを行うのである。

また、蒸着源への蒸着材料の補充やそのメンテナンスを行う際に、真空状態が解除されるのを避

けることは、本出願人が先に提案した装置（特願平2-1953号明細書及び図面参照）によって達成することができる。これは、上記気密室と同様の準備気密室を蒸着槽外に設け、この準備気密室と蒸着槽内との間で蒸着源を出入手段により移動操作できるようにしたものであり、ゲート手段を閉じた状態で準備気密室を開閉して蒸発材料の補充等を行う。

（発明が解決しようとする課題）

上記従来装置によれば、蒸着槽の真空状態を解除することなく一連の成膜処理を行うことができる。しかし、蒸着源が準備気密室へ引き出されている間は、成膜処理を中断せざるを得ず、このことが生産性を向上する上で障害となる。

準備気密室を2個所に設け、各気密室において蒸着源を出し入れ操作することは不可能ではない。この場合は、片方の蒸着源が準備気密室にあるとき、他方の蒸着源を稼働させて蒸着処理を継続して行うことができ、成膜処理の中断に伴う無駄時間を解消できる。しかし、こうした交互稼働方式

の蒸着装置といえども問題がない訳ではない。

すなわち、多層成膜層を形成するについては、複数種の蒸発材料を所定の順番で蒸着するが、蒸発材料が異なることにその予熱を行わねばならず、蒸着しようとする材料が蒸着可能な状態になるまでの間、成膜処理が中断されてしまうのである。特に、成膜層数が10～100層にも及ぶ光学レンズ等においては、上記中断回数成膜層数と同回数になることから、余熱に伴う無駄時間を無視することはできない。

交互稼働方式の蒸着装置においては、1個の蒸着源で複数種の蒸発材料を選択的に蒸発させるため、種類の異なる材料相互間で汚染し合い、成膜品質が低下しやすい点でも不利がある。さらに、各蒸着源に設けられる電子銃の電源を共通化した場合、材料補充やメンテナンス時の操作ミスによって成膜事故を生じる虞れがある。

この発明は、上記の問題点を解消するものであって、蒸着槽内における蒸発材料の予熱に伴う無駄時間を一掃できるようにして、生産性に優れた

多層成膜層を形成するのに好適な真空蒸着装置を得ることを目的とする。

この発明の他の目的は、種類の異なる蒸発材料相互間の汚染や、電子銃の電源を共通化した場合の問題を解消できる真空蒸着装置を得ることにある。

（課題を解決するための手段）

この発明の真空蒸着装置は、蒸着槽の外部に、基板の搬入を行う入口気密室と、基板の取り出しを行う出口気密室と、蒸着源の出し入れを行う2つの準備気密室がそれぞれゲート手段を介して接続されていること、各準備気密室と蒸着槽との間に、蒸着源を蒸着槽内の稼働位置と準備気密室内の準備位置との間で移動操作する出入手段がそれぞれ設けられていること、及び各出入手段に複数個の蒸着源が配設されていることを要件とする。

上記蒸着源は、多数個の材料収容凹部を備えたるつぽと、るつぽの上方を開閉自在に遮断するシャッターを含んで構成でき、各出入手段に配設された2つの電子銃は1つの共通電源で同時稼働可能に構成することが好ましい。

（作用）

2つの出入手段で複数の蒸着源を交互に稼働位置へ移動させて成膜を行うことにより、蒸発材料の補充等を行うときに成膜処理が中断されるのを阻止できる。また、各出入手段には例えば1対ずつ蒸着源が設けられているので、片方の蒸着源が稼働しているとき、他方の蒸着源を次の成膜処理に備えて待機させ、いつでも蒸発を開始できるよう予熱しておくことができる。このことは、異なる種類の蒸発材料を各蒸着源のるつぽに分けて収めておくと、異なる材料相互間の汚染を防止できる。

各出入手段には1対の蒸着源が隣接して配設されるが、その隣接間隔は、るつぽにおける材料収容凹部の隣接間隔に比べて十分に大きい。従って、異なる種類の蒸発材料を各蒸着源のるつぽに分けて収めておくと、異なる材料相互間の汚染を防止できる。

この発明の真空蒸着装置では、合計4個の電子銃を2つずつ交互に稼働位置へ移して使用する。

従って、同時に移動操作される2つの電子銃の電源を共通化しておけば、蒸発材料の補充等を行うときに、対応する電源をオフ状態にしておくことができ、操作ミスによる感電事故等を一掃できる。

(実施例)

第1図～第4図は、この発明の実施例に係る真空蒸着装置を示す。

第1図及び第2図において、真空蒸着装置は、蒸着槽1の内底中央寄りに電子銃2とつぼ3とシャッタ4とからなる蒸着源5を設け、この蒸着源5の上方に基板ホルダHを配置し、蒸着源5から供給される蒸発物質を基板ホルダHに装荷した一群の基板に付着させて成膜を行う。

基板ホルダHは、蒸着槽1の上部外面に対向状に付設された入口気密室6、及び出口気密室7を介して出し入れされる。各気密室6、7の入口及び出口にはそれぞれゲート手段8、9が設けられており、両ゲート手段8、9を開閉操作することにより、各気密室6、7を個別に蒸着槽1と連通し、或いは個別に大気開放できるようにしてあ

る。両気密室6、7は、図外の真空ポンプで蒸着槽1の内部真空圧と同程度にまで降圧できるようになっている。蒸着槽1の内部は、槽外に設けられた排気手段によって例えば1Pa以下の稼動真空圧に保持されている。

蒸着槽1内を稼動真空圧に保持した状態のまま、蒸着源5への蒸発材料の補給やメンテナンス等を行うために、蒸着槽1の底面下部に1対の蒸着源処理装置が対向状に設けられている。

第2図において蒸着源処理装置は、蒸着槽1に対してゲート手段13を介して接続される準備気密室14と、蒸着源5を蒸着槽1と準備気密室14との間で移動操作する出入手段15と、準備気密室14内を稼動真空圧に降圧させる排気手段16等で構成する。

準備気密室14は、ゲート手段13に隣接する固定筒壁17と、この筒壁17の開口外面を密閉状に覆う有底筒形状の可動筒壁18とからなり、両筒壁17、18で蒸着源5を収容するのに十分な内部空間を区画している。この気密室14と蒸

着槽1との間を気密状に遮断するためにゲート手段13が設けられている。準備気密室14は、可動筒壁18を固定筒壁17に対して接離操作することにより、第4図に想像線で示す開放状態と同実線で示す閉止状態とに切換えられるようになっている。詳しくは、後述するガイド枠23でスライダ19を介して可動筒壁18を水平移動自在に支持し、スライダ19をエアシリンダ20でガイド枠23に沿って往復操作できるようにしている。

出入手段15は、準備気密室14を水平に貫いて蒸着槽1内に連通する1対の主軸22を有し、この主軸22を水平のガイド枠23でスライダ24を介して支持し、スライダ24をブラケット25を介してエアシリンダ26で進退操作可能としたものである。第3図に示すように、各主軸22の蒸着槽1側の内端にはそれぞれ蒸着源5が装荷されている。従って、上記エアシリンダ26で主軸22を進退操作すると、蒸着源5が蒸着槽1のほぼ中央寄りに位置する稼動位置と、準備気密室14のほぼ中央に位置する準備位置とに蒸着源5を

移動操作でき、さらに可動筒壁18を開放姿勢にした状態では、蒸着源5の全体を固定筒壁17の外面に露出させることができる。主軸22は中空軸からなり、その内部に主軸22を回転操作する機構や、シャッタ4を揺動操作する機構等が配置されている。各出入手段15に設けられた2つの電子銃2、2は、蒸着槽1の外部に設けられた1つの電源27(第2図参照)で同時に作動できるようにしてある。そのための給電線や制御信号線は、各主軸22の外端に接続されたフレキシブルダクト28を介して配線されている。

第4図に示すように、準備気密室14の固定筒壁17側の筒壁には給排気口が開口されており、この給排気口から導出した給排気路31を介して排気手段16が設けられている。32は閉鎖弁である。排気手段16は準備気密室14内の空気を排気して蒸着槽1と同じ稼動真空圧にまで降圧させ、蒸着槽1内における蒸着源5の稼動を可能とする。また、準備気密室14を開放操作するのに先行して、図外のリーク弁を開いて槽内を大気開

放する。

第3図に示すように、各るつぼ3には、多数個の材料収容凹部34が設けられている。各凹部34に蒸発材料を収めるについては、同一材料が隣接して収まるようにする。例えば、光学レンズのコーティング層を形成する場合は、成膜層の殆どが2種類の蒸発材料で占められるので、同時に出入れされるるつぼ3、3ごとに異なる蒸発材料を収める。

次に主として蒸着源処理装置の動作を説明する。

成膜時には、第2図に示すように一方の出入手段15を蒸着槽1内に突入させ、他の出入手段15は準備気密室14側へ退避させる。稼動位置に移動された1対の蒸着源5は、その一方が稼動されているとき、他方は次の成膜に備えて待機しており、稼動中の蒸着源5の成膜が終了するのに先行して予熱を行うよう制御される。従って、1対の蒸着源5を交互に稼動することにより、予熱に伴う無駄時間を解消して多層に成膜を行うことができる。

蒸発材料から空気、水蒸気或いは燃焼ガス等が発生する。これらのガスは排気手段16を作動し続けることで準備気密室14から排除される。このように、準備気密室14でガス抜きを行うと、蒸着槽1内でガス抜きを行う場合に比べて、発生したガスの槽外への排除を速やかに行うことができる。また、ガス出し時の電子ビームの散乱や減衰を抑止して、より速やかに蒸発材料を加熱できることになり、その分だけ予備加熱に要する時間を短縮できる。発生したガスによる蒸着槽1内の汚損も防止できる。

各出入手段15で同時に出入れされる1対の電子銃2、2は、1つの電源27で作動される。従って、例えば出入手段15の出入れ動作等を利用して電源27への給電を制御する等の措置を講じておけば、材料の補充やメンテナンスを行う際に、操作ミスによって電子銃2が作動する等の事故を防止でき、操作ミスによる感電事故を一掃できる。

以上のようにした真空蒸着装置によれば、蒸発

源位置にある1対のるつぼ3、3は、第3図に示すように隣接して配置されているものの、その間隔は各るつぼ3、3における材料収容凹部34の隣接間隔に比べて十分に大きく、しかも待機しているるつぼ3の上面はシャッタ4で覆われている。従って、現在蒸発中の蒸発材料によって、待機しているるつぼ3の側の蒸発材料が汚染されることを防止できる。

準備気密室14内の1対の蒸着源5に対して蒸発材料を補給する場合は、第4図のようにゲート手段13を閉じて準備気密室14と蒸着槽1とを遮断し、リーク弁を介して準備気密室14内に大気を導入し、エアシリンダ20で可動筒壁18を開き操作して準備気密室14を開放する。この状態でシャッタ4や電子銃2等のメンテナンスも行われる。

蒸発材料の補給やメンテナンスを終えた後は、可動筒壁18を閉じて再び準備気密室14を稼動真空圧にまで降圧し、準備気密室14内で予備加熱を行いガス抜きを行う。このとき、補給された

材料の補充等を行うときの成膜処理の中断を解消できるのは勿論のこと、稼動位置にある1対の蒸着源5、5を交互に作動させて、無駄時間を作ることなく連続して多層成膜層を形成できる。

(別の実施例)

上記実施例では、主軸22が直線状に往復して蒸着源5を移動操作する構造としたが、必ずしもその必要はない。例えば往復揺動する腕で蒸着源5を移動操作することもできる。

出入手段15及び準備気密室14の配置形態は自由に変更できるので、上記実施例の配置形態には限定しない。例えば2つの出入手段15を隣接して配置し、1つの準備気密室14を共用することもできる。

上記実施例では、入口気密室6、出口気密室7及び蒸着槽1の配置に関して、最も単純な直列形態を示したが、これら3者の配置形態は自由に変更できる。また、入口気密室6と蒸着槽1との間に加熱槽を設け、或いは蒸着槽1を隣接して複数個設ける等の変更も自由に行える。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明では、2組の出入手段のそれぞれに複数個の蒸着源を設け、これらを交互に出し入れ操作することで、一方の組の蒸着源が稼動しているときに、他方の組の蒸着源への材料補充やメンテナンスを行えるようにし、さらに、稼動位置にある複数個の蒸着源を交互に稼動して成膜を行えるようにした。これにより、蒸発材料の補充等を行うときに成膜処理が中断されることを防止できるのは勿論、ある蒸着源が稼動しているとき、他の蒸着源を次の成膜に備えて待機させ、待機時に予熱を行うことができるので、蒸発材料の予熱に伴う無駄時間を一掃して、次々と連続的に成膜を行うことができる。従って、本発明装置によれば、待ち時間や無駄時間を一掃して、能率良く成膜を行うことができ、特に多層成膜層を形成する際の生産性を大幅に向上できる。

稼動位置においては、個々の蒸着源ごとになるうばを設け、各るつばごとに異なる蒸発材料を収めてその蒸発を行うので、従来装置において問題とな

っていた異質の材料相互の汚染を防止して、多層成膜層の膜品質を向上できる。

さらに、出入手段で同時に出し入れされる1組の蒸着源の電子銃を1つの共用電源で作動させる場合は、準備位置にある電子銃の電源をオフ状態にすることで、材料補充等の作業時に誤って駆動電流が供給されることを防止でき、操作ミスによる感電事故を防止して安全性を向上できる。

4. 図面の簡単な説明

図面は、この発明に係る真空蒸着装置の実施例を示し、第1図は全体装置の概略を示す断面図、第2図は出入手段の概要を示す断面図、第3図は主として蒸着源を示す平面図、第4図は蒸着源を準備気密室へ移動した状態の断面図である。

- 1…蒸着槽
- 2…電子銃
- 3…るつば
- 4…シャッタ
- 5…蒸着源
- 6…入口気密室

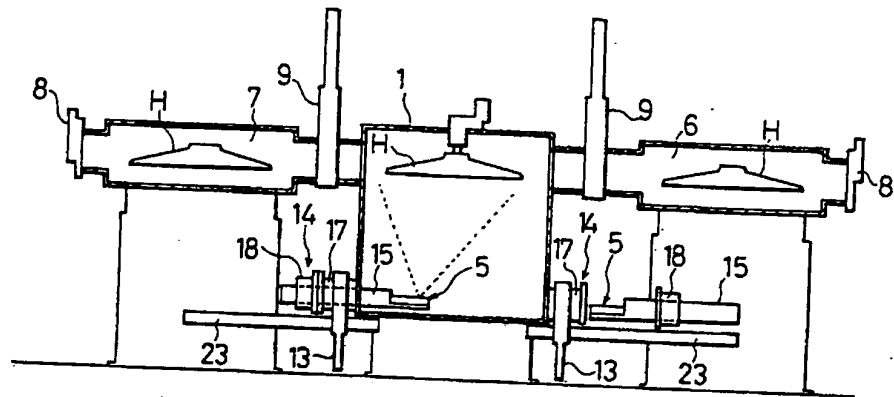
- 7…出口気密室
- 8, 9, 13…ゲート手段
- 14…準備気密室
- 15…出入手段
- 27…電源
- 34…材料収容凹部
- H…基板ホルダ

特許出願人 新明和工業株式会社

代理人 弁理士 前田 弘 (ほ)

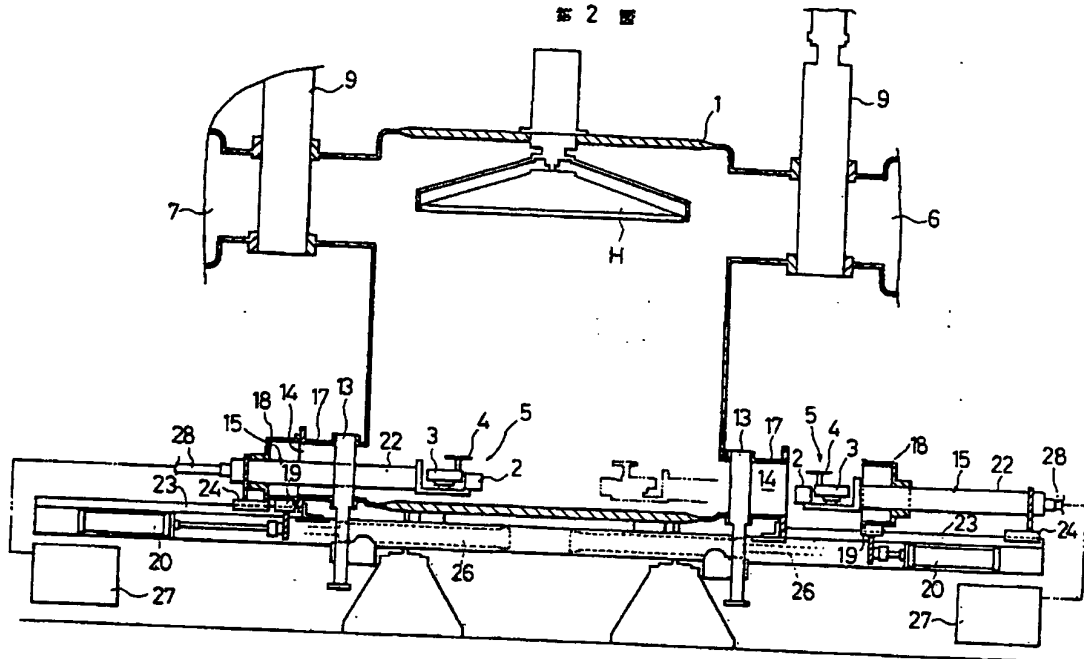


第 1 図

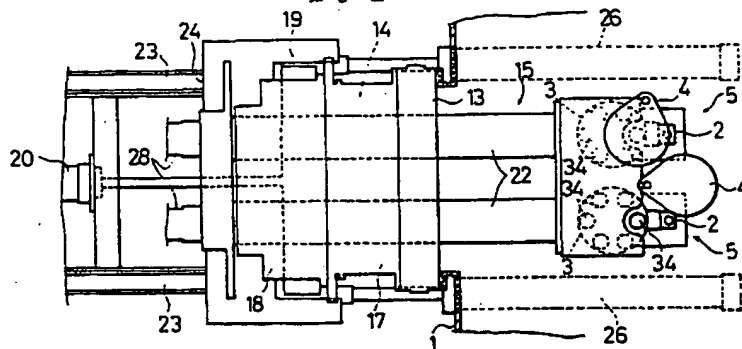


- | | |
|---------|----------------|
| 1…蒸着槽 | 7…出口気密室 |
| 2…電子銃 | 8, 9, 13…ゲート手段 |
| 3…るつぼ | 14…準備気密室 |
| 4…シャッター | 15…出入手段 |
| 5…蒸着源 | 27…電源 |
| 6…入口気密室 | 34…材料収容凹部 |
| | H…基板ホルダ |

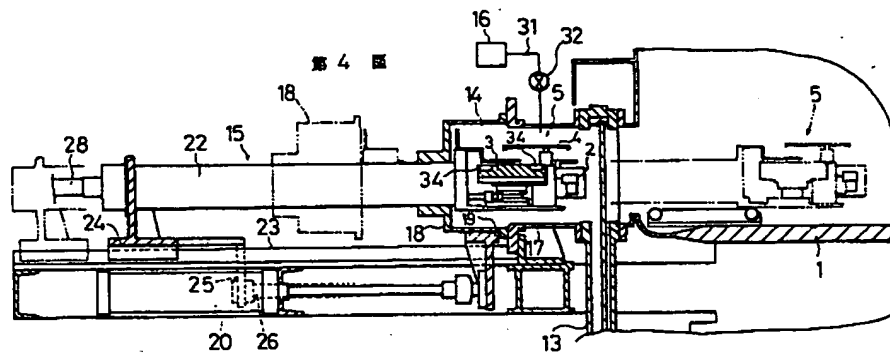
第 2 図



第 3 図



第 4 図



THIS PAGE BLANK (US)